



Manuels scolaires et ressources numériques: vers de nouvelles conceptualisations

Ghislaine Gueudet, Birgit Pepin, Luc Trouche

► To cite this version:

Ghislaine Gueudet, Birgit Pepin, Luc Trouche. Manuels scolaires et ressources numériques: vers de nouvelles conceptualisations. EM TEIA | Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, 2016, Dos artefatos aos instrumentos: o trabalho individual e coletivo dos professores de Matemática, 6 (3). hal-01346646

HAL Id: hal-01346646

<https://hal.science/hal-01346646>

Submitted on 19 Jul 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MANUELS SCOLAIRES ET RESSOURCES NUMERIQUES: VERS DE NOUVELLES CONCEPTUALISATIONS

Ghislaine Gueudet

Professeur des universités
CREAD, ESPE, University of Brest, France
ghislaine.gueudet@espe-bretagne.fr

Birgit Pepin

Full professor
Eindhoven School of Education, Technische Universiteit Eindhoven, The Netherlands

Luc Trouche

Professeur des universités
Institut Français de l'Éducation, ENS de Lyon, France

Resumo

Em numerosos países os livros didáticos são, em Matemática, recursos centrais para os professores; todavia esses têm sofrido importantes evoluções ligadas ao digital. Nós estudamos estas evoluções e suas consequências em relação ao processo de designer de livros didáticos, pautados em uma perspectiva de abordagem documental. Nós propomos re-conceitualizar a noção de qualidade dos livros didáticos, introduzindo duas dimensões: a conectividade e a coerência dos livros. Analisamos dois livros didáticos franceses destinados ao sexto ano do ensino fundamental, um criado por um pequeno grupo de especialistas (Hélice) e outro por uma grande equipe de professores (Sésamath). Aplicamos a estes livros nossas proposições teóricas e ilustramos para sua análise (em particular o tema *área*) o tipo de fenômenos que podemos identificar em termos de instrumentalização e instrumentação, a conectividade, a coerência e a qualidade dos livros. Mostramos que o livro produzido pelos especialistas é de uma grande *qualidade didática*, mas estática, voltada para a instrumentação dos usuários, enquanto que o livro produzido pelo coletivo de professores é de uma *qualidade dinâmica*, voltada para a instrumentalização.

Palavras-Chave: Abordagem documental para didática. Coerência dos livros didáticos. Produção dos livros didáticos. Conectividade dos livros didáticos. Qualidade dos livros didáticos.

Abstract

In many countries textbooks remain to be the main resources for mathematics teachers. However, textbooks have changed over time, likely due to developments in information technology. In this paper we report on an investigation of how two French mathematics textbooks are conceived by their authors, analysing the effects of different conceptualisations reflected in the books. For the analysis we chose two commonly used French textbooks at grade 6 (topic of “area”): one authored by a small group of experts (Helice); and one by a large group of mathematics teachers (Sesamath). In addition, we drew evidence from interviews with the textbook authors. Using the

documentational approach, we analysed the textbooks with respect to quality and their usages (instrumentation-instrumentalisation). In particular, we propose to re-conceptualise the notion of quality of textbooks by introducing two dimensions for analysis: connectivity; and coherence of textbooks. Based on our analysis, we argue that (1) the “expert book” is of “didactic quality”, albeit static and oriented towards an “instrumentation usage”; whereas (2) the “teacher collective book” was of “dynamic quality” oriented towards processes of “instrumentalisation”.

Keywords: Documentational approach to didactics, textbook coherence, textbook design, textbook connectivity, textbook quality.

Résumé

Dans de nombreux pays, les manuels scolaires restent en mathématiques des ressources centrales pour les professeurs; toutefois ils connaissent d'importantes évolutions liées au numérique. Nous étudions ces évolutions et leurs conséquences, en ce qui concerne la conception de manuels, avec une perspective d'approche documentaire. Nous proposons de re-conceptualiser la notion de qualité des manuels, en introduisant deux dimensions : la connectivité et la cohérence des manuels. Nous avons retenu deux manuels français pour la classe de 6^e, l'un conçu par un petit groupe d'experts (Hélice) et l'autre par une large équipe de professeurs (Sésamath). Nous appliquons à ces manuels nos propositions théoriques, et illustrons par leur analyse (en retenant en particulier le thème de « l'aire ») le type de phénomènes que l'on peut identifier en termes d'instrumentalisation et d'instrumentation ; de connectivité, de cohérence et de qualité des manuels. Nous montrons que le manuel conçu par des experts est d'une plus grande *qualité didactique*, mais statique, et tourné vers l'instrumentation pour les utilisateurs, tandis que le manuel conçu par un collectif de professeurs est d'une *qualité dynamique* et tourné vers l'instrumentalisation.

Mots-clés: Approche documentaire du didactique, cohérence des manuels scolaires, conception des manuels scolaires, connectivité des manuels scolaires, qualité des manuels scolaires.

LE MANUEL SCOLAIRE DANS UN CONTEXTE EN EVOLUTION

Dans le monde entier, les professeurs de mathématiques utilisent un vaste ensemble de ressources, pour préparer leur enseignement et pour faire la classe. L'une des ressources les plus importantes reste le manuel scolaire (VALVERDE *et al.*, 2002; PEPIN; HAGGARTY, 2001). De nombreuses études ont montré que les ressources pour l'enseignement, et en particulier les manuels, jouent un rôle essentiel dans le développement professionnel des professeurs (GROUWS; SMITHG, 2000; REMILLARD, 2000). De plus, les chercheurs ont montré que les manuels avaient aussi une influence importante sur les apprentissages réalisés par les élèves (GARNER, 1992). Par exemple, Törnoss (2005) a réalisé des mesures concernant les thèmes mathématiques inclus dans “Tendances dans l'Etude des Mathématiques et des Sciences” (TIMSS, 1999) en utilisant trois catégories: les potentialités d'apprentissage dans chaque chapitre ; les potentialités d'apprentissage offertes par les professeurs ; et le contenu présenté dans le

manuel. Il en a conclu que le manuel était la meilleure source en termes d'opportunités d'apprentissage, et de plus le meilleur indicateur pour les mesurer. Une grande variété de manuels est produite dans les différents pays du monde, et ces manuels sont comme des fenêtres qui donnent à voir la conception de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques dans ces pays, notamment en ce qui concerne les opportunités d'apprentissage offertes aux élèves par le biais de ces manuels. Dans ces dernières années, l'objet « manuel » a évolué, incorporant de plus en plus de ressources numériques. Parfois le manuel papier a été remplacé par un manuel numérique, plus ou moins interactif ; plus généralement l'offre de ressources numériques pour les professeurs s'est considérablement accrue. Ainsi les opportunités d'apprentissages offertes aux élèves évoluent également, par exemple avec une grande variété de représentations possibles, la possibilité d'effectuer des connexions, favorables à la conceptualisation. De plus, les ressources numériques offrent aux professeurs la possibilité d'interagir avec les contenus proposés, avec leurs élèves et leurs collègues.

Le but de l'étude que nous présentons ici est de contribuer à l'analyse didactique de manuels du second degré, dans ce contexte en évolution. Nous nous appuyons tout d'abord, pour étudier la conception de manuels par des collectifs d'auteurs, sur *l'approche documentaire du didactique* (GUEUDET *et al.*, 2012), introduite dans cet revue par l'article de Gueudet et Trouche (2008), traduit par Katiane Rocha. Cette approche se situe dans le fil de la conceptualisation sur les relations entre artefacts et instruments, et s'intègre ainsi bien dans ce numéro spécial de la revue.

Nous considérons le travail de conception de manuel comme un *travail documentaire* (ibid.) ; ainsi, le manuel produit par le collectif d'auteurs sera porteur des connaissances et convictions professionnelles partagées par ce collectif. Nous nous référons de plus à la littérature de recherche sur les manuels, en particulier à certaines études dans lesquelles nous avons été impliqués (e.g. PEPIN *et al.*, 2015; GUEUDET *et al.*, 2013) pour proposer des dimensions/ critères pour l'analyse didactique des manuels scolaires, et pour conceptualiser la qualité des manuels, en particulier dans un contexte d'emploi de ressources numériques. Nous introduisons deux dimensions articulées pour évaluer la qualité des manuels : la *connectivité*, et la *cohérence*. Nous comparons deux manuels français de classe de 6^e, Hélice et Sésamath, en nous centrant sur le thème des aires, pour illustrer notre approche. Le manuel Hélice est conçu par une petite équipe

d'experts, tandis que le manuel Sésamath est conçu par un vaste groupe de professeurs de collège, travaillant à distance via une plate-forme (GUEUDET *et al.*, online). Les questions que nous étudions sont les suivantes :

- (1) Quelles sont les différences entre un manuel conçu par une petite équipe d'experts, et un manuel conçu par une large équipe de professeurs utilisant une plate-forme distante ?
- (2) Quelles sont les conséquences de ces modes de conception différents, en termes de qualité des manuels, et particulièrement en termes de cohérence ?

Dans ce qui suit, nous allons tout d'abord présenter les travaux et cadres théoriques sur lesquels nous nous appuyons ; nous exposerons ensuite notre étude des manuels et de leur conception, et nous discuterons finalement les constats qui ressortent de la comparaison.

TRAVAIL DOCUMENTAIRE, QUALITÉ DES MANUELS : CHOIX THÉORIQUES

Approche documentaire et conception de manuels

Notre travail s'inscrit, tout d'abord, dans le cadre de l'approche documentaire du didactique (GUEUDET *et al.*, 2012). Cette approche considère les ressources disponibles pour les professeurs, en attribuant au terme de ressources un sens large, inspiré des travaux de Adler (2000) : tout ce qui est susceptible de *ressourcer* le travail du professeur. Les professeurs cherchent des ressources, les sélectionnent, les modifient ; ils en conçoivent, les utilisent en classe etc. Ce travail est appelé travail documentaire du professeur. L'approche documentaire s'inspire de, et complète, l'approche instrumentale (GUIN; TROUCHE, 2002). Ainsi, tout artefact peut être considéré comme une ressource potentielle pour le professeur ; et naturellement les manuels scolaires sont à la fois des artefacts et des ressources (certaines ressources, comme une expression perplexe sur le visage d'un élève, ne sont pas des artefacts). De même que l'approche instrumentale distingue artefact et instrument, l'approche documentaire introduit une distinction entre ressource et document. Au cours du travail documentaire, les professeurs mobilisent leurs connaissances professionnelles et en développent de nouvelles, au cours d'un processus nommé genèse documentaire. Ce processus produit ce que nous appelons un document : un ensemble formé de ressources recomposées et d'un schème d'utilisation de ces

ressources (VERGNAUD, 1996). Les genèses documentaires (figure 1), comme les genèses instrumentales, comportent un phénomène d'instrumentation (les caractéristiques des ressources influencent l'évolution des connaissances du sujet) et un phénomène d'instrumentalisation (les connaissances du sujet l'amènent à façonner les ressources, à les mettre à sa main).

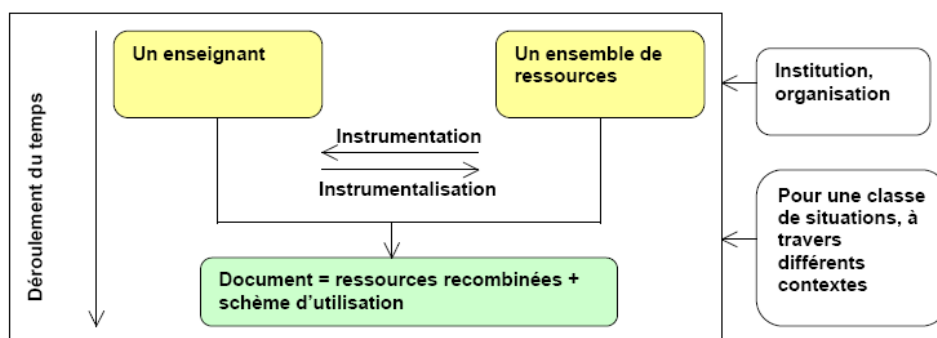


Figure 1. Représentation schématique de la genèse d'un document

Ici nous nous intéressons à un travail documentaire particulier : il ne s'agit pas de professeurs préparant leur enseignement, mais du travail même de conception d'un manuel par une équipe d'auteurs. Selon l'approche documentaire, les caractéristiques de l'équipe d'auteurs, l'organisation de son travail ainsi que ses convictions sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques vont contribuer à façonner le manuel produit, dans un processus d'instrumentalisation. Nous allons dans les cas que nous étudions examiner de plus près ce processus et ses conséquences.

Qualité d'un manuel scolaire

Les manuels scolaires ont été traditionnellement analysés en utilisant différents critères (voir FAN, 2013), parmi lesquels la qualité et la cohérence sont particulièrement importants. Cependant ces notions de qualité et de cohérence peuvent être définies de différentes manières ; et l'existence de ressources en ligne amène à les reconsidérer. Les recherches sur les manuels considèrent généralement la qualité à deux niveaux, macro et micro :

- Le niveau macro inclut ce que Charalambous *et al.* (2010) nomment l'analyse « horizontale » du manuel. Le manuel est examiné dans sa totalité, et on s'intéresse à des caractéristiques générales ;
- Au niveau micro, plusieurs études proposent des analyses de manuels au regard d'objectifs précis (OESTERHOLM; BERGQVIST, 2013) : par exemple,

développer les démarches d'investigation. Souvent, elles se centrent sur un thème mathématique particulier. Charalambous *et al.* (2010) parlent alors d'une analyse « verticale ». Dans de telles études, les chercheurs analysent en particulier les exercices proposés, en se posant des questions du type : est-ce que ces exercices peuvent être résolus de plusieurs manières ? Ou est-ce qu'ils demandent simplement l'application de procédures simples ? Est-ce qu'ils combinent diverses représentations des mêmes objets ? Est-ce qu'ils sont susceptibles d'engendrer une riche activité mathématique des élèves? (NEWTON; NEWTON, 2006)

A propos de la qualité des ressources en ligne, une nouvelle dimension est mise en avant (TROUCHE *et al.*, 2012) : celle de la possibilité d'appropriation de la ressource par l'utilisateur. La possibilité pour l'utilisateur de modifier la ressource, voire de communiquer avec les auteurs pour demander des modifications d'une ressource, est vue comme une dimension de la qualité. Cette possibilité de communication est en lien avec la « connectivité » (HOYLES *et al.*, 2010), un aspect de la qualité que nous développons ci-dessous.

Connectivité d'un manuel scolaire

En mathématiques l'apprentissage et la conceptualisation sont liés au fait d'établir des connexions : connexions entre différentes représentations, différentes situations etc. (HIEBERT; CARPENTIER, 1992). Les ressources numériques, mais aussi les manuels papiers peuvent établir, et inciter à établir, de telles connexions. C'est pourquoi nous proposons de considérer la connectivité comme un élément essentiel de la qualité des manuels. Nous distinguons ici encore deux niveaux (voir PEPIN *et al.*, 2015 pour plus de détails) :

- La connectivité au niveau macro est associée au fait que le manuel soit inséré dans un ensemble de ressources externes : livre du professeur, site web, logiciels d'une part ; et à la possibilité de créer des communautés d'utilisateurs d'autre part.
- La connectivité au niveau micro concerne des contenus mathématiques spécifiques : liens entre plusieurs thèmes mathématiques, lien avec les niveaux précédents ou suivants, emploi de plusieurs représentations associées, lien entre plusieurs méthodes de résolution pour un même problème etc.

La cohérence des manuels scolaires

Nous avons également proposé une notion de cohérence (PEPIN *et al.*, 2015) et nous distinguons trois dimensions pour la cohérence d'un manuel scolaire :

- *Cohérence de la conception* initiale : il s'agit de la cohérence des intentions et des convictions dans l'équipe des auteurs. Ces convictions peuvent concerner les mathématiques elles-mêmes, ou des aspects plus pédagogiques. Si ces convictions ne sont pas partagées, le travail dans les équipes d'auteurs risque de se heurter à des obstacles, et si la solution retenue relève du compromis, ceci peut se refléter dans un manque d'unité du manuel. Dans le cas d'une large équipe d'auteurs, partageant les tâches de manière plus ou moins indépendantes, ce risque de manque d'unité est spécialement sensible.
- *Cohérence du produit* : cette cohérence est en lien avec l'unité évoquée ci-dessus ; elle peut toucher des dimensions mathématiques ou pédagogiques, mais au niveau du manuel lui-même et non plus des intentions des auteurs.
- *Cohérence dans l'usage* : il s'agit là de considérer ce que les professeurs proposent à leurs élèves en utilisant le manuel. Est-ce que les choix de ces professeurs restent en cohérence avec les intentions des auteurs ?

Nous allons utiliser ces notions pour une analyse comparative des deux manuels de niveau 6^e que nous avons retenus. Il ne s'agit pas de montrer que l'un serait d'une qualité supérieure à celle de l'autre ; mais plutôt de voir quelles dimensions différentes y sont présentes, en termes de connectivité et de cohérence en particulier.

ETUDE DES MANUELS ET DE LEUR CONCEPTION : EXEMPLES EN FRANCE

Le contexte français

Notre étude se déroule en France, donc dans un contexte où existe un programme scolaire national officiel très précis ; mais où une liberté complète est donnée, concernant les manuels scolaires. En effet, les éditeurs sont libres de publier les manuels selon leurs choix ; les professeurs sont libres dans le choix du manuel que leurs élèves vont utiliser, et ils sont libres également de l'usage qu'ils feront de ce manuel avec leurs élèves (CHOPPIN, 2005).

Un autre élément de contexte important en France est l'existence de l'association

Sésamath¹ : une association de professeurs de mathématiques, à l'origine du niveau collège (élèves de 11 à 15 ans), réunis pour concevoir et diffuser des ressources de mathématiques libres d'accès (SABRA; TROUCHE, 2011; ROCHA; TROUCHE, dans cette revue). Sésamath conçoit et diffuse différents types de ressources ; le succès de ses productions a débuté en 2001, avec des exercices en ligne (MathenPoche). Depuis 2005, Sésamath conçoit des manuels scolaires, avec une version papier associée à une version numérique. Pour les premiers manuels, la version numérique était simplement une version sous forme de fichiers de la version papier, complétée par des exercices en ligne de MathenPoche. Ensuite la version numérique a largement évolué, voir dans ce numéro spécial l'article de Rocha et Trouche. De plus MathenPoche a été intégré dans un environnement virtuel complet (qui inclut aussi les manuels numériques), LaboMEP.

Nous avons donc retenu pour notre étude un manuel conçu par l'association Sésamath : celui dédié au niveau de 6^e (grade 6, première année de l'enseignement secondaire, élèves de 11 ans). Et nous avons choisi, pour une comparaison, un manuel du même niveau mais très différents comme nous le montrerons ci-dessous, par la composition de son équipe d'auteurs et par les choix didactiques que ceux-ci ont retenus. Nous n'avons pas accès à des études statistiques officielles sur les usages de ces manuels par les professeurs, mais notre pratique des établissements scolaires français montre qu'ils sont couramment utilisés (concernant l'offre de manuels à l'époque de notre étude, plus de 20 manuels différents étaient accessibles). De plus, nous avons eu l'occasion de suivre des professeurs qui utilisaient ces livres (GUEUDET *et al.*, 2013).

La première différence entre ces deux manuels tient à la nature de leur équipe d'auteurs, et au mode de travail de cette équipe. Nous avons donc conçu un questionnaire pour ces équipes d'auteurs, en nous appuyant sur le contenu de ces manuels, sur ce que les professeurs utilisateurs nous en avaient dit, et sur des travaux antérieurs sur les manuels (PEPIN; HAGGARTY, 2001). Ce questionnaire (voir en annexe) comportait des questions sur le mode de conception du manuel, sur les positions des auteurs concernant les mathématiques et leur enseignement, sur les choix de conceptions en général et pour certains aspects spécifiques. Les résultats que nous présentons ici proviennent de deux sources principales : l'analyse du contenu des manuels, et l'analyse des réponses des équipes d'auteurs aux questionnaires. Ces analyses ont été guidées par la recherche de

¹ <http://www.sesamath.net>

points communs et de différences, en observant les catégories qui en émergent selon la méthode proposée par Glaser et Strauss (1967) : la théorie ancrée, construction de concepts pertinents à partir des données recueillies. Dans cet article nous avons choisi de nous centrer sur les différences.

Des équipes d'auteurs et des perspectives différentes

En ce qui concerne la composition des équipes d'auteurs, Hélice 6^e (CHESNÉ *et al.*, 2009) a été conçu par une équipe de 4 experts : trois formateurs d'enseignants, dont deux ont un master de recherche en éducation, et un enseignant-chercheur en didactique des mathématiques. Un enseignant de collège, ayant une classe de 6^e, a travaillé en soutien de l'équipe d'auteurs pour tester dans sa classe certaines des activités proposées. A propos de leur manière d'évaluer la pertinence du contenu, les auteurs ont déclaré qu'ils se référaient aux résultats de recherche, et à leur expérience de formateurs. Nous qualifions ce mode d'évaluation d' «évaluation par l'expertise».

Le manuel Sésamath 6^e a été conçu par une large équipe d'auteurs : environ 57 professeurs de mathématiques de collège, qui étaient impliqués simultanément dans la production du manuel papier et du manuel numérique. Le travail de cette équipe large était coordonné par des membres de l'association Sésamath. Le manuel Sésamath 6^e a été publié sous licence libre : la version numérique du manuel papier peut être téléchargée ou utilisée en ligne. La Figure 2 met en évidence la page de fond qui correspond au manuel papier ; en haut les onglets pour la navigation entre les différents chapitres ; et une fenêtre « compléments », associée à une activité dont le texte a été sélectionné (à gauche, en bleu), qui permet d'accéder à des fichiers de géométrie dynamique, à des exercices en ligne, et à la correction des exercices du manuel (seulement dans la version destinée au professeur).

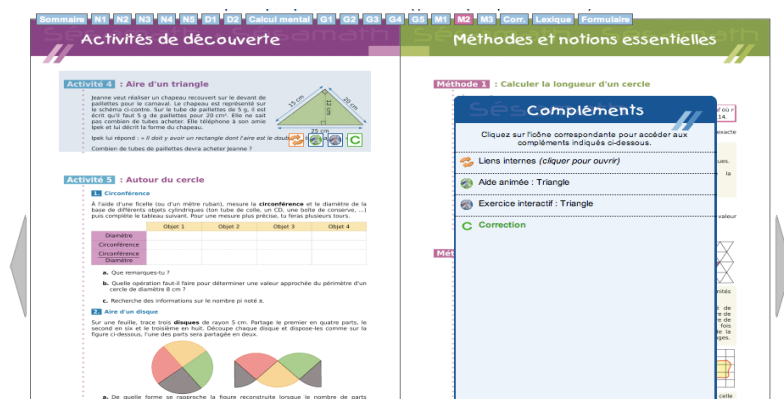


Figure 2. Le manuel Sésamath 6^e en ligne.

Le manuel numérique (qui nécessite une connexion Internet) inclut cette version numérique ainsi que des compléments divers : fichiers de géométrie dynamique, fichiers tableur, diaporama de calcul mental ou autre, et exercices en ligne.

En ce qui concerne l'évaluation de la pertinence du contenu, les professeurs de l'équipe d'auteurs et les autres membres de l'association ont systématiquement testé les contenus dans leurs propres classes et observé les réactions des élèves. Nous pouvons donc dire ici qu'il ne s'agit pas d'une évaluation experte, mais d'une « évaluation par le terrain ».

Pour le mode de travail des équipes d'auteurs, en nous référant au vocabulaire introduit dans le cadre de l'apprentissage collaboratif par ordinateur (DILLENBOURG *et al.*, 1996), nous distinguons la *collaboration* : un groupe est engagé dans un objectif de production, et tous les membres du groupe travaillent simultanément dans cet objectif ; et la *coopération*, dans laquelle les tâches sont partagées, les membres du groupe travaillent parallèlement sur des sous-objectifs. Les auteurs de Hélice ont travaillé de manière collaborative, étant tous impliqués dans l'ensemble du manuel ; tandis que pour Sésamath, des tâches différentes étaient confiées à différents auteurs et le travail était donc coopératif. Ceci nous amène à faire l'hypothèse que Hélice aura une connectivité importante au niveau micro en termes de liens entre différents chapitres ou contenus, puisque chaque auteur a une vision de l'ensemble du livre. Par ailleurs, la cohérence initiale de Sésamath est sans doute moindre, à cause du grand nombre d'auteurs impliqués et du travail en parallèle.

Une autre différence essentielle entre les deux manuels tient au fait que le contenu du manuel numérique est en permanente évolution, en fonction notamment des commentaires des utilisateurs. Sésamath propose un site web, Sésaprof, dédié aux utilisateurs des ressources Sésamath. Ce site comporte plusieurs forums, dont un qui est dédié aux manuels. Les discussions en ligne sur ce forum ont amené certaines évolutions dans le contenu des manuels. En particulier, les corrections des exercices n'étaient pas proposées au départ. Comme elles ont été demandées par de nombreux utilisateurs, elles ont ensuite été ajoutées à la version numérique (le livre du professeur du manuel Sésamath n'existe que dans la version en ligne. Pour Hélice, un livre du professeur est téléchargeable sur le site web de la collection).

Au-delà des différences apparaissent certains points communs. Les deux équipes

ont déclaré être contraintes par les éditeurs commerciaux et leurs demandes. Par exemple, l'équipe d'auteurs de Hélice nous a expliqué qu'elle aurait souhaité mettre beaucoup plus de commentaires didactiques à destination des professeurs utilisateurs dans le livre du professeur ; mais l'éditeur leur a demandé de se limiter. Pour l'équipe de Sésamath, le manuel de 6^e était le dernier d'une série commencée par le manuel de 5^e paru en 2006, suite à un changement de programme. Les utilisateurs étaient donc déjà habitués à une structure commune retenue pour les manuels de 5^e, 4^e et 3^e, que les auteurs ont donc été obligés de respecter.

Les choix de contenu et de structure

L'analyse des manuels et des réponses de leurs auteurs à notre questionnaire a mis en évidence beaucoup de différences, en ce qui concerne le choix de contenus et leur présentation. Nous avons retenu ici le thème « Aires » pour mettre en évidence les différences qui nous ont semblé les plus importantes. Il s'agit en effet d'un thème important en classe de 6^e, qui pose des difficultés qui ont été étudiées par la recherche en didactique des mathématiques (PERRIN-GLORIAN, 1990).

En ce qui concerne la structure globale et l'organisation des contenus mathématiques de l'année, Sésamath propose une progression « classique » : les chapitres sont proposés selon les intitulés du programme National officiel. Par exemple, le thème des Aires que nous avons retenu ici fait partie de la section intitulée « Aire et Périmètre », qui est le deuxième chapitre de la partie intitulée « Grandeurs et Mesures » (cette partie comporte en tout 3 chapitres ; chapitre 1 : les angles ; chapitre 3 : les volumes, qui correspondent exactement à des entrées du programme).

Hélice a retenu une progression très particulière, peu courante en France : Une progression spiralée, évoquée par le titre « Hélice ». Le manuel n'est pas structuré en parties et chapitres, mais en « unités », composées de différentes « leçons ». Une « unité » termine avec des problèmes et exercices qui reviennent sur toutes les notions qui ont été vues. Les auteurs de Hélice présentent cette progression spiralée comme étant leur choix majeur, la caractéristique originale de leur travail. Hélice est le seul manuel en France à avoir effectué un tel choix. Les auteurs ont précisé dans le questionnaire que leur intention était que les élèves approfondissent progressivement les notions, en les revisitant à différents moments de l'année. A chaque étape les notions sont associées avec différentes représentations, des liens sont faits entre les différents chapitres (ou leçons, dans

différentes unités), et des propositions sont faites pour la différenciation. Le thème des Aires apparaît deux fois dans la table des matières : dans une unité intitulée « distance et aires » (Unité 4, qui inclut une leçon intitulée « Aires : comparaisons et partages »). Et dans une unité intitulée « division et calcul d'aires » (unité 5, dans une leçon intitulée : « Aires : mesure et calculs »). De plus, l'aire d'un disque est présentée dans l'Unité 7, dans une activité visant à mettre en évidence la relation de proportionnalité entre l'aire du disque et le carré de son rayon. Ceci confirme l'hypothèse faite ci-dessus : Hélice comporte des connexions très importantes d'un chapitre à l'autre.

Ces différences en termes de structure et de contenu reflètent selon nous les différences entre les équipes d'auteurs. Seule une petite équipe d'auteurs, stable et soudée comme celle de Hélice, peut élaborer un manuel suivant une structure cohérente, complexe, avec un grand nombre de connexions, comme la progression spiralée proposée dans ce manuel. Pour une large équipe d'auteurs, susceptible d'évolutions dans sa composition, comme celle de Sésamath, une telle structure serait beaucoup trop complexe. Le mode coopératif de travail de l'équipe d'auteurs Sésamath, avec le partage des tâches, a aussi selon nous influencé la structure du manuel. Il fallait partagé le contenu en différentes parties indépendantes qui pouvaient être finalement assemblées. Ainsi ce partage influence même la cohérence d'ensemble du manuel. Le travail de plus de cinquante auteurs peut être assemblé, mais il ne peut pas être synthétisé sous la forme d'une structure didactique complexe, ou alors avec un mode de coordination beaucoup plus élaboré que celui mis en place par l'association Sésamath.

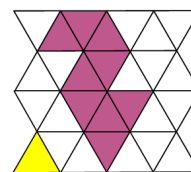
Résolution de problèmes et choix de méthodes

Les auteurs de Hélice ont souligné dans le questionnaire qu'il était important pour eux de proposer différentes représentations, et un vocabulaire riche. Ils ont d'emblée retenu des énoncés pouvant ouvrir sur plusieurs résolutions. C'est ici un autre aspect que nous interprétons en termes de connectivité : la connexion de plusieurs manières de résoudre un même problème.

Dans le cas de Sésamath, nos analyses ont montré que certaines activités de recherche pouvaient mener à différentes solutions. Cependant, l'essentiel des exercices proposés débouchent sur une unique méthode de résolution. En particulier, les exercices résolus donnés en exemple avaient tous une unique solution – que les auteurs appellent « la solution experte » dans leur questionnaire (figure 3).

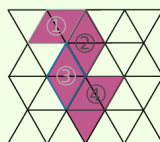
Méthode 2 : Évaluer une aire

Exemple 1 : Détermine l'aire de la figure ci-contre, en choisissant comme unité d'aire l'aire du triangle jaune puis celle de ce losange :



Pour trouver l'aire de la figure précédente, il suffit de compter le nombre d'unités d'aire qui la constitue.

La figure mauve est constituée de 9 triangles. Son aire est donc de 9 triangles jaunes.



Un losange est constitué de deux triangles jaunes. L'aire de la figure mauve, en nombre de losanges, est donc deux fois plus petite. Ainsi, l'aire de la figure est égale à 4,5 losanges.

Figure 3. Evaluer une aire à partir d'une unité arbitraire (Sésamath 6^e)

Transition primaire-secondaire

Concernant des manuels pour la classe de 6^e qui est en France la première classe du second degré, la prise en compte de la transition premier-second degré est aussi un aspect très important. Cette prise en compte peut être vue comme une connexion entre primaire et secondaire.

Certains des auteurs de Hélice sont, comme nous l'avons dit, formateurs d'enseignants, ce qui les conduit à intervenir aussi bien au premier qu'au second degré. Ils ont donc des connaissances précises sur les contenus enseignés au premier degré et sur les difficultés attachées à la transition. Ils ont identifié certains changements didactiques et cognitifs, et choisi les contenus du manuel de manière adaptée. En ce qui concerne le thème des aires, ils ont ainsi fait le choix comme nous l'avons décrit ci-dessus d'aborder ce contenu en deux temps, en commençant par la comparaison directe de l'aire de deux figures, sans utiliser de mesure. L'activité en Figure 4 illustre ce choix.

Découper et juxtaposer

On utilisera des photocopies de ces figures.

1 Découper chaque figure.

2 Découper le triangle en deux parties pour montrer qu'il a la même aire que le carré.

3 Montrer, de la même façon, que les autres figures ont la même aire que le carré.

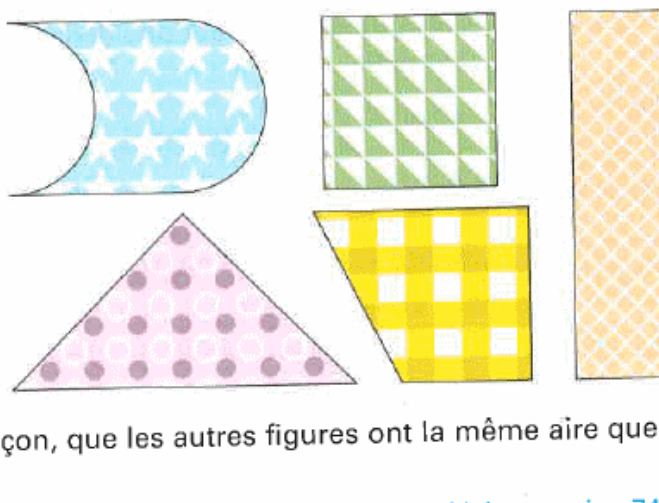


Figure 4. Extrait de Hélice 6^e. Leçon 12, Aires : comparaisons et partages.

Le programme officiel mentionne la “comparaison géométrique des aires” comme un objectif de l’enseignement en 6^e. Cet aspect est particulièrement développé dans Hélice, et ceci était un choix délibéré des auteurs. Les travaux de recherche en didactique (PERRIN-GLORIAN, 1990) ont montré en effet que pour construire le concept d’aire, débiter par une manipulation d’aires sans mesures est le choix le plus efficace. De plus, cette manière de procéder est utilisée au primaire. Sa reprise en classe de 6^e favorise donc la transition primaire-secondaire.

Les auteurs du manuel Sésamath ont déclaré dans leurs réponses au questionnaire qu’ils avaient une connaissance limitée des contenus de programme du premier degré, lorsqu’ils ont commencé la conception du manuel de 6^e. En ce qui concerne le thème de l’aire, le manuel est essentiellement centré sur le calcul de la mesure des aires de différentes surfaces, avec différentes unités de mesure. Il n’y a pas d’activité proposée concernant la comparaison d’aires sans recours à une mesure. On peut supposer que si les auteurs avaient connu l’enseignement fait au premier degré, ils auraient proposé de tels exercices. Cependant les auteurs du manuels Sésamath ont fait attention à une difficulté fréquente des élèves : la confusion entre Aire et Périmètre. Ils connaissaient probablement cette difficulté de par leur propre expérience d’enseignants en classe de 6^e.

Le travail de conception du manuel les a rendus plus attentifs aux questions de transition primaire-secondaire (par exemple, en ce qui concerne l’importance du calcul

mental en 6^e). Ici, nous identifions un phénomène d'instrumentation : une évolution des connaissances professionnelles des auteurs au cours de leur activité avec des ressources (les programmes du premier degré, qu'ils ont consultés attentivement, en particulier). Le manuel papier ne donne pas à voir cette évolution ; mais de nouveaux exercices en ligne de calcul mental ont été ajoutés au manuel numérique. C'est un phénomène d'instrumentalisation qui suit très directement l'instrumentation signalée ci-dessus : les connaissances des auteurs ont évolué, et ils font ensuite évoluer le manuel. D'une manière générale, le manuel papier n'a pas changé depuis sa sortie en 2009 ; en revanche le manuel numérique a été enrichi de différents compléments, notamment à la demande des utilisateurs.

Intentions des auteurs relatives à l'usage des manuels

Dans leurs réponses au questionnaire, les auteurs de Hélice ont adopté une position de principe très affirmée, en ce qui concerne l'usage que les professeurs peuvent faire de leur manuel. Ils ont ainsi déclaré qu'il était impossible d'anticiper toutes les adaptations possibles, en lien avec le contexte d'enseignement, et qu'ils ne considéraient donc pas que cette anticipation leur incombe. Cette position générale se retrouvait dans leurs réponses à différentes parties du questionnaire, par exemple : « l'écart entre ce que le professeur prévoit et ce qui se passe effectivement en classe est grand ; l'écart entre les intentions des auteurs et les usages faits par le professeur est encore plus grand ». Nous pouvons dire que les auteurs de Hélice sont conscients des phénomènes d'instrumentalisation, mais considèrent que ceux-ci ne relèvent pas de leur responsabilité. De plus, ils ont déclaré qu'ils s'attendaient à ce que les professeurs combinent Hélice avec d'autres livres. Cependant, la progression spiralée rend une telle association particulièrement complexe à réaliser.

Pour les auteurs de Sésamath, la possibilité d'adapter les contenus est un sujet important. Les auteurs ont d'emblée conçu le manuel en pensant au manuel numérique, et chaque chapitre peut être téléchargé au format .odt. Ce choix permet aux professeurs de modifier directement les textes des cours ou des exercices du manuel. Le manuel propose aussi un grand nombre d'exercices, afin de laisser au professeur le choix des exercices qu'ils retiendraient. Les auteurs de Sésamath disent voir leur manuel comme un ensemble de briques élémentaires, avec lesquelles les professeurs peuvent faire leurs propres constructions. Ainsi on peut dire qu'ils souhaitent prendre une part active dans le

processus d'instrumentalisation ; et qu'ils ouvrent la possibilité de connexions au niveau macro, avec des ressources externes au manuel. Par ailleurs, ils insistent également sur le fait que le manuel lui-même doit être vu comme élément d'un ensemble de ressources plus vaste, disponibles dans l'environnement LaboMEP. Les auteurs Sésamath insistent sur le fait que ce sont les professeurs qui sont responsables de la cohérence du cours qu'ils vont construire à partir de ces différents éléments, et de la cohérence de la progression qu'ils retiennent. Leur rôle d'auteur est dans cette perspective de proposer un grand nombre de ressources parmi lesquelles les professeurs peuvent choisir, et le manuel n'est que l'une de ces ressources (ou plutôt, un sous-ensemble de ressources). LaboMEP est à la fois l'ensemble de ces ressources et le moyen de construire un enseignement à partir de ces ressources, vues comme des briques élémentaires.

DISCUSSION

Retournons à nos questions initiales :

- (1) Quelles sont les différences entre un manuel conçu par une petite équipe d'experts, et un manuel conçu par une large équipe de professeurs utilisant une plate-forme distante ?
 - (2) Quelles sont les conséquences de ces modes de conception différents, en termes de qualité des manuels, et particulièrement en termes de cohérence ?
- (1) Notre étude comparative des manuels Sésamath et Hélice nous permet d'avancer quelques éléments de réponse à ces questions. Nous avons relevé des différences concernant six dimensions (notamment) :
- Les modes de conception : collaboratif, pour Hélice, et coopératif, pour Sésamath ;
 - La structure globale : Hélice propose un tout organisé selon une forte cohérence ; Sésamath est un ensemble de briques élémentaires, qui peuvent être agencées de différentes manières par le professeur ;
 - L'organisation des contenus : selon une progression spiralée, que l'on peut voir comme une construction didactique originale des auteurs, s'appuyant sur leur expertise, pour Hélice ; et suivant les entrées du programme officiel pour Sésamath ;

- Les tâches proposées dans Hélice sont plus ouvertes, pouvant être traitées avec différentes méthodes. Les tâches proposées dans Sésamath amènent plus à la mise en œuvre d'une unique méthode experte ;
- L'intégration dans l'ensemble du curriculum de la scolarité obligatoire est plus prise en compte dans Hélice, en particulier en ce qui concerne la transition primaire-secondaire ;
- Les intentions concernant les usages diffèrent également : Hélice est proposé comme un produit fini, même si les auteurs savent qu'il va être adapté. Ils considèrent que les adaptations ne relèvent pas de leur responsabilité. Pour Sésamath, il s'agit de proposer aux utilisateurs un ensemble de ressources pour qu'ils construisent leur enseignement.

(2) Ces différences peuvent être interprétées en termes de connectivité et de cohérence.

En ce qui concerne la *connectivité au niveau macro*, elle est plus importante du côté du manuel Sésamath. En effet le manuel est inséré dans LaboMEP qui forme un ensemble riche de ressources multiples : exercices en ligne, logiciels etc. Le manuel Hélice est lui aussi associé avec d'autres ressources, sur le site web de la collection : le livre du professeur en pdf peut être téléchargé, un CD-Rom offre certains fichiers logiciels, et des ressources en ligne sont proposées aux élèves. Cependant on ne retrouve pas sur le site web de la collection Hélice la même richesse de ressources que dans LaboMEP. De plus le site Sésaprof permet des échanges au sein d'une communauté d'utilisateurs, et des échanges des utilisateurs avec les concepteurs du manuel.

Pour la *connectivité au niveau micro*, elle semble en revanche plus importante dans le manuel Hélice. Nous interprétons en termes de connectivité plusieurs des différences que nous avons évoquées ci-dessus. La progression spiralée amène plusieurs types de connexions : entre des concepts différents, qui sont vus au même moment et sur lesquels les élèves font des exercices de synthèse à la fin d'une « unité ». Et pour un même concept, entre différents niveaux d'approfondissement de ce concept rencontrés au fil de la progression. Le choix d'exercices admettant plusieurs modes de résolution est aussi propice à mettre en lien, et comparer différentes méthodes. La prise en compte de la transition primaire-secondaire est aussi un aspect fort, en termes de connectivité. En ce qui concerne Sésamath, la vision du manuel comme un ensemble de briques amène à confier à l'utilisateur l'établissement des connexions qu'il/elle souhaite mettre en avant.

On retrouve d'ailleurs un phénomène semblable, en ce qui concerne la *cohérence*.

Pour Hélice, la cohérence initiale de l'équipe d'auteurs est forte : ils partagent des connaissances didactiques, qui les amènent notamment à faire ce choix de progression spiralée, mais aussi à proposer des énoncés permettant différentes méthodes etc. C'est l'expertise didactique qui est le ciment de cette cohérence initiale. Pour Sésamath, la cohérence initiale semble moindre : les auteurs sont nombreux et ont peu de chances de partager les mêmes convictions, au-delà du programme officiel qui constitue une référence partagée. Toutefois, l'existence de trois manuels déjà dans la série Sésamath donne aussi une référence assurant une certaine unité (alors que Hélice est le premier, et resté depuis le seul manuel de cette collection).

La cohérence du contenu est importante dans Hélice également : les unités sont soigneusement composées de différentes leçons qui sont mises en relation en fin d'unité par des problèmes de synthèse. Le test de certaines activités par un collègue de collège a aussi contribué à assurer cette cohérence du contenu. Pour Sésamath, c'est ce test systématique des exercices et des activités qui a assuré que le contenu soit en cohérence avec ce que les élèves de 6^e peuvent faire, tout en construisant des connaissances nouvelles. Cependant la construction de la cohérence est surtout laissée à l'utilisateur (nous en discutons pas ici de la connaissance dans l'usage, ne disposant pas de suffisamment de données sur les usages de chaque manuel).

Finalement, nous retenons que le manuel Hélice est d'une grande qualité didactique. Il propose des tâches riches, organisées selon une structure soigneusement élaborée. Il prend en compte l'aspect essentiel de la transition primaire-secondaire. Cependant, le contenu du manuel n'étant pas évolutif, cette qualité demeure statique. De plus même si les auteurs disent être conscients des modifications que les professeurs vont apporter, cet effort important de qualité est aussi nécessairement associé à une volonté de façonner les choix didactiques des professeurs, et donc à piloter les processus d'instrumentation. Le manuel Sésamath a de son côté une plus grande qualité en terme de connectivité au niveau macro : il est associé à de nombreuses autres ressources dans LaboMEP, et peut être constamment amélioré en intégrant les remarques que les utilisateurs font remonter aux auteurs. De plus le support numérique permet que les évolutions de connaissances des auteurs se traduisent immédiatement dans le contenu de l'ouvrage : un processus d'instrumentalisation peut suivre directement l'instrumentation,

pour les auteurs. On pourrait dans ce cas parler d'une plus grande *qualité dynamique* : le manuel Sésamath peut être constamment amélioré, ce qui n'est évidemment pas le cas d'un manuel papier. De plus, même si les auteurs de Hélice et ceux de Sésamath s'attendent de même à ce que leurs manuels soient adaptés par les utilisateurs, seul le manuel Sésamath intègre délibérément cette possibilité d'adaptation du contenu, en proposant des fichiers .odt à télécharger : on peut considérer que le manuel Sésamath favorise plus l'instrumentation.

Nous considérons qu'il s'agit là d'évolutions majeures liées aux ressources en ligne : l'implication d'un large collectif de professeur dans la conception de ressources en permanente évolution. Ceci nous conduit à revisiter des phénomènes déjà connus : même les professeurs utilisateurs du manuel Sésamath peuvent être vus comme concepteurs, car ils contribuent à l'évolution du manuel. Ces professeurs sont clairement engagés dans un travail documentaire. Ainsi nous soulignons que dans le contexte actuel, même les manuels scolaires peuvent être considérés comme des ressources vivantes (GUEUDET *et al.*, 2012), continuellement enrichies par l'expérience des professeurs. Cette nouvelle conceptualisation du manuel amène à re-conceptualiser également la qualité, comme nous l'avons montré ici. Elle peut aussi être associée avec de nouveaux modes de conception des manuels, par exemple en allant vers des équipes associant des experts (en didactique) et des professeurs.

REFERENCES

CHARALAMBOUS, Y.; DELANEY, S.; HSU, H.; MESA, V. A Comparative Analysis of the Addition and Subtraction of Fractions in Textbooks from Three Countries. **Mathematical Thinking and Learning**, v. 12, n. 2, p. 117-151, 2010.

CHESNÉ, J.-F. ; LE YAOUANQ, M.-H.; COULANGE, L.; GRAPIN, N. **Hélice 6e**, Paris: Didier, 2009, 276 p.

CHOPPIN, A. L'édition scolaire française et ses contraintes : une perspective historique. In : BRUILLARD, É. **Manuels scolaires, regards croisés**. Caen : CRDP de Basse-Normandie, 2005, p. 9-14.

DILLENBOURG, P.; BAKER, M.; BLAYE, A.; O' MALLEY, C. The evolution of research on collaborative learning. In: SPADA, E.; REINMAN, P. **Learning in Humans and Machine: Towards an interdisciplinary learning science**. Oxford: Elsevier, 1996, p. 189-211.

FAN, L. Textbook research as scientific research: towards a common ground on issues and methods of research on mathematics textbooks. **ZDM, The International Journal on Mathematics Education**, v. 45, n. 5, p. 765-77, 2013.

GARNER, R. Learning from school texts. **Educational Psychologist**, v. 27, p. 53-63, 1992.

GLASER, B. G.; STRAUSS, A. L. **The discovery of grounded theory**. Strategies for qualitative research. Chicago: Aldine, 1967, 271 p.

GROUWS, D. A.; SMITH, M. S. NAEP findings on the preparation and practices of mathematics teachers. In: SILVER, E. A.; KENNEY, P. A. **Results from the Seventh Mathematics Assessment of the National Assessment of Educational Progress**. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 2000, p. 107-139.

GUEUDET, G.; PEPIN, B.; TROUCHE, L. (Eds.). **From Textbooks to 'Lived' Resources**: Mathematics Curriculum Materials and Teacher Documentation. New York: Springer, 2012, 363 p.

GUEUDET, G.; PEPIN, B.; TROUCHE, L. Collective work with resources : an essential dimension for teacher documentation. **ZDM, The International Journal on Mathematics Education**, v. 45, n. 7, p. 1003-1016, 2013.

GUEUDET, G.; PEPIN, B.; SABRA, H.; TROUCHE, L. (online) Collective design of an e-textbook: teachers' collective documentation. **Journal of Mathematics Teacher Education**.

GUIN, D.; TROUCHE, L. **Calculatrices symboliques**: transformer un outil en un instrument du travail mathématique, un problème didactique (dir.). Grenoble: La pensée sauvage, 2002, 392 p.

HIEBERT, J.; CARPENTIER, T. Learning and teaching with understanding. In: GROUWS, D. A. **Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning**. New York, NY: Macmillan, 1992, 65-97.

ÖSTERHOLM, M.; BERGQVIST, E. What is so special about mathematical texts? : Analyses of common claims in research literature and of properties of textbooks. **ZDM, The International Journal on Mathematics Education**, v. 45, n. 5, p. 751-763, 2013.

PEPIN, B. Making connections and seeking understanding: mathematical tasks in English, French and German textbooks. In: NUFFIELD SEMINAR SERIES ON MATHEMATICAL KNOWLEDGE IN TEACHING, March 2008, Loughborough.

PEPIN, B.; HAGGARTY, L. Mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: a way to understand teaching and learning cultures, **ZDM**,

The International Journal on Mathematics Education, v. 33, n. 5, p. 158-75, 2001.

PEPIN, B.; GUEUDET, G.; YERUSHALMI, M.; TROUCHE, L.; CHAZAN, D. e-textbooks in/for Teaching and Learning Mathematics: A Disruptive and Potentially Transformative Educational Technology. In: ENGLISH, L.; KIRSHNER, D. **Handbook of International Research in Mathematics Education**. New York: Taylor & Francis, 2015, p. 636-661.

PERRIN-GLORIAN, M.-J. L'aire et la mesure. **Petit x**, v. 24, 5-36, 1990.

REMILLARD, J. T. Can curriculum materials support teachers' learning? **Elementary School Journal**, v. 100, n. 4, p. 331-350, 2000.

SABRA, H.; TROUCHE, L. Collective design of an online math textbook: when individual and collective documentation works meet. In: PYTLAK, M.; ROWLAND, T.; SWOBODA, E. **Proceedings of CERME 7**. Rzeszów, Poland: University of Rzeszów, 2011, p. 2356-2366.

SÉSAMATH. **Le manuel Sésamath 6e**. Chambéry: Génération 5, 2009.

TÖRNOOS, J. Mathematical textbooks, opportunity to learn and student achievement. **Studies in Educational Evaluation**, v. 31, n. 4, p. 315-327, 2005.

TROUCHE, L.; DRIJVERS, P.; GUEUDET, G.; SACRISTAN, A. I. Technology-Driven Developments and Policy Implications for Mathematics Education. In: BISHOP, A. J.; CLEMENTS, M. A.; KEITEL, C.; KILPATRICK, J.; LEUNG, F. K. S. **Third International Handbook of Mathematics Education**. New York: Springer, 2012, 753-790.

VALVERDE, G. A.; BIANCHI, L. J.; WOLFE, R. G.; SCHMIDT, W. H.; HONG, R. T. **According to the Book** - Using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbooks. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002, 199 p.

ANNEXE

Questionnaire aux auteurs du manuel Hélice 6e

(pour des raisons de place, nous ne donnons ici que le questionnaire spécifique pour les auteurs de Hélice, celui pour Sésamath ne diffère que sur des points de détail)

L'objectif de ce questionnaire est de mettre en évidence les principaux choix que vous avez faits pour la conception du manuel Hélice, ainsi que les intentions que vous avez, éventuellement, pour son utilisation par les professeurs.

1. Perspectives générales sur les mathématiques, leur enseignement, et les manuels

a) Est-ce que vous considérez que les mathématiques doivent être enseignées (au collège), comme (les propositions ne sont pas mutuellement exclusives) :

- A. un ensemble établi de concepts et de règles ?
- B. un ensemble structuré de connaissances inter-reliées ?
- C. un ensemble de savoir-faire et de compétences à acquérir pour l'élève ?
- D. une discipline en interaction avec d'autres (à préciser)

Pouvez-vous donner des exemples, tirés du manuel, pouvant illustrer vos réponses ?

b) Est-ce que vous considérez que le manuel est avant tout à destination :

- A. du professeur, pour préparer son enseignement ?
- B. du professeur et des élèves, pour une utilisation en classe ?
- C. des élèves, pour un travail autonome à la maison ?
- D. des parents d'élèves, pour aider leur enfant ?

Pouvez-vous donner des exemples, tirés du manuel, pouvant illustrer vos réponses ?

2. Choix faits pour la conception du manuel Hélice*2.1 Processus de conception*

a) Pouvez-vous décrire l'équipe de concepteurs, son expertise pour l'entreprise visée ?

b) Quelles ressources avez-vous exploitées pour la conception du manuel ?

c) Comment vous êtes-vous assurés de la validité de vos propositions (test auprès des utilisateurs finaux, ou validation par la recherche, ou...)

d) Utilisez-vous vous mêmes ce manuel ? Et si oui dans quelles circonstances et de quelle manière ?

2.2 Choix généraux de conception

a) Est-ce que les contenus mathématiques sont tous présentés dans le manuel comme des savoirs reconnus, sans doute sur leur validité ? Ou y a-t-il certains aspects d'incertitude mis en avant, à travers la présentation d'évolutions historiques, de points de vue différents ? Pouvez-vous donner des exemples, tirés du manuel, pouvant illustrer vos réponses ?

b) Est-ce que vous encouragez dans le manuel les liens entre mathématiques et autres disciplines ? De quelle manière ?

Pouvez-vous donner des exemples, tirés du manuel, pouvant illustrer vos réponses ?

c) Est-ce que vous encouragez l'emploi de méthodes différentes, avec des exercices qui permettent la mise en œuvre de plusieurs méthodes, des exercices corrigés avec plusieurs méthodes ? Pouvez-vous donner des exemples, tirés du manuel, pouvant illustrer vos réponses ?

2.3 Choix spécifiques au manuel Hélice

a) Le choix d'une progression spiralée est une caractéristique essentielle du manuel Hélice, par rapport aux autres manuels. Comment définissez-vous « une progression spiralée » ? Qu'est-ce qui a motivé ce choix ? Pouvez-vous donner des exemples, tirés du manuel ?

b) Le manuel Hélice concerne la classe de 6e. De quelle manière avez-vous pris en compte dans le manuel la transition premier-second degré ?

c) Autres spécificités

Quels autres choix importants avez-vous faits, pour la conception de ce manuel, pour la conception du site web d'accompagnement ? Indiquez si ces choix vous semblent différents de ceux faits dans les autres manuels.

3. Intentions, pour l'utilisation par des professeurs

a) Vous rencontrez un professeur qui vous dit : « Pour mon cours, j'utilise le manuel Hélice, en appliquant exactement la progression qu'il propose. J'exploite toutes les rubriques ! »

Est-ce que vous pensez que ce professeur fait un bon choix ? Est-ce que vous souhaiteriez que les professeurs travaillent de cette manière ? Plus généralement, est-ce que la progression est conçue pour être utilisée telle quelle, ou bien pour être adaptée, avez-vous indiqué des pistes d'adaptations possibles ?

b) Vous rencontrez un professeur qui utilise une activité du livre (par exemple, « quelle voile ? », p. 234), et qui vous dit qu'il l'a trouvée intéressante, mais trop difficile, et qu'il a ajouté des questions intermédiaires, des indications.... Est-ce que vous essayez de le convaincre de l'intérêt de l'utiliser telle quelle ? Plus généralement, avez-vous conçu les activités en pensant qu'elles pouvaient être utilisées telles quelles, ou plutôt de manière à ce que les professeurs puissent les adapter ?

c) Est-ce que vous pensez que les éléments du manuel peuvent être utilisés isolément : prendre une unité ; une activité etc.

d) Le manuel Hélice propose différentes sortes d'évaluations. Est-ce que celles-ci sont conçues pour être utilisées par les élèves, en autonomie, ou plutôt par les professeurs (selon les différentes sortes d'évaluation) ? Plus généralement, est-ce que certaines parties du manuel s'adressent plus aux élèves, plus au professeur ? Pouvez-vous donner des exemples, tirés du manuel, pouvant illustrer vos réponses ?

e) Le manuel Hélice est associé à un site web sur lequel se trouvent différentes sortes de ressources, en particulier un guide pour le professeur. Est-ce que le manuel peut être utilisé sans lire ce guide ? Quel est l'apport du guide ? Plus généralement, quel est selon vous l'apport supplémentaire du site web, pour les professeurs qui l'utilisent ?

f) Pensez-vous que le manuel doit plutôt être utilisé comme une ressource « self content », ou combiné avec d'autres manuels, ou avec les ressources propres du professeur, ou avec des ressources du web ?